

PATENT APPLICATION
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q63309

Hyun-sook Kang, et al.

Appln. No.: 09/901,153

Group Art Unit: 2661

Confirmation No.: 5826

Examiner: Phirin Sam

Filed: July 10, 2001

For: WIRELESS COMMUNICATION DEVICE, WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
USING THE SAME, AND COMMUNICATION METHOD THEREFOR

INVENTORS' DECLARATION UNDER 37 C.F.R. § 1.131

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I, Kuen Pyo Hong, director of the patent department at Samsung Electronics, Co., Ltd., have been director of the patent department at Samsung Electronics, Co., Ltd. from May 16, 2000 to January 31, 2003, and from February 1, 2004 to present, and I am personally familiar with the practices and standards of developing intellectual property at Samsung Electronics, Co., Ltd. including the present application, and hereby declare and state as follows:

1. Hyun-sook KANG, Tae-jin LEE, Jong-hun Park, and Kyung-hun JANG are citizens of the Republic of Korea and are the inventors of and applicants of the invention entitled "WIRELESS COMMUNICATION DEVICE, WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM USING THE SAME, AND COMMUNICATION METHOD THEREFOR," disclosed and claimed in U.S. Patent Application No. 09/901,153, filed July 10, 2001, which claims the benefit of Korean Patent Application No. 2001-964, filed January 8, 2001.

INVENTORS' DECLARATION UNDER 37 C.F.R. § 1.131
Application No. 09/901,153

3. At the time Hyun-sook KANG, Tae-jin LEE, Jong-hun Park, and Kyung-hun JANG invented the present invention, they were employed by Samsung Electronics, Co., Ltd., the assignee of this application by virtue of an assignment recorded in the U.S. Patent and Trademark Office at reel 012209, frame 0100 on September 28, 2001.

4. Prior to December 1, 2000, the U.S. filing date of U.S. Patent Application Publication No. 2001/0002906 to Rune, the invention of the present application was conceived in the Republic of Korea, and further, the invention was constructively reduced to practice with diligence from a period prior to December 1, 2000, to the filing of Korean Patent Application No. 2001-964 on January 8, 2001, as evidenced by the following:

5. Prior to December 1, 2000, having earlier conceived the invention as set forth in the specification of the above referenced application, the present invention was formally submitted to the intellectual property department of Samsung Electronics Co., Ltd., on October 27, 2000 in the form of an Invention Disclosure Form. The Invention Disclosure Form, together with an English translation thereof, are attached as Exhibits "A" and "B".

6. The Invention Disclosure Form attached as Exhibit "A" completely discloses the present invention as set forth and claimed in at least claims 1, 2, 5-7, 9, 10, 12-14 in the present application.

7. Prior to December 1, 2000, Samsung Electronics Co., Ltd., sent a request to Nawoo Patent and Law firm, of Seoul, Republic of Korea, on November 6, 2000 requesting preparation of a patent application based on the Invention Disclosure Form attached as Exhibit "A".

INVENTORS' DECLARATION UNDER 37 C.F.R. § 1.131
Application No. 09/901,153

8. In the ordinary course of business, Nawoo Patent and Law Firm prepared the patent application, as requested by Samsung Electronics Co., Ltd. The patent application was subsequently filed in the Korean Intellectual Property Office as Korean Patent Application No. 2001-964 on January 8, 2001.

I declare further that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code, and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issuing thereon.

Date: August 22, 2006

Kuen Pyo Hong
Kuen Pyo HONG,
Director of Samsung Patent Department

EXHIBIT A

직무발명(고안)명세서

1. 발명(고안)의 명칭

*발명(고안)내용을 적절히 표현할 수 있는 명칭을 간단명료하게 기재함
*전문용어, 약자는 가급적 피함.

블루투스에서 Peer to Peer 통신을 위한 고속 및 동적 Master-Slave Switching Policy

예) 전자렌지의 도어도크장치,
터블데크 운항기기의
연속플레이 회로

2. 발명(고안)의 배경

*200자 내외로 발명(고안)의 적용분야를 간결명료하게 압축하여 설명함.

[산업상 이용분야]

블루투스에서는 하나의 유닛(unit)이 피코넷을 형성하고 이 유닛-마스터-을 중심으로 최대 7개의 유닛-슬레이브-이 이 피코넷에 참여할 수 있다. 현재 블루투스 Ver.1.0 에서는 마스터와 슬레이브간의 통신만이 정의되어 있고 슬레이브와 슬레이브 간의 통신(Peer to Peer)은 정의되어 있지 않다. 그러므로 슬레이브들간의 통신은 상위 계층을 이용해 마스터를 통한 릴레이 방식에 의해서만이 가능할 것이다. 그러나 상위 계층을 통한 슬레이브간 통신은 자원의 비효율적인 사용은 물론 종단간 전송 지연에 영향을 미치게 되므로 블루투스의 계층 2에서 슬레이브간 통신이 필요하다. 본 발명에서는 블루투스 시스템에서의 패킷 구조를 수정하지 않는 범위에서 슬레이브들간 통신을 가능하게 하기 위한 주소 정책을 제안하고 마스터를 경유한 슬레이브들간 통신시 발생하는 자원의 비효율성을 개선하기 위해 트래픽 흐름에 따른 동적 마스터-슬레이브간 스위칭 방안을 제시한다. 또한 기존의 마스터-슬레이브간 스위칭은 비교적 상당한 처리시간이 요구되므로 이를 개선하기 위한 고속 마스터-슬레이브간 스위칭 방안을 제안한다.

예) 본 발명(고안)은...하는 영상 재생장치(넓은 Category)에 관한 것으로, 특히...(발명(고안)의 특징 기능) 할 수 있도록 한 (...에 적합한) 위도신호 복호회로(좁은 category)에 관한 것이다. (고안)의 특징 기능) 할 수 있도록 한 (...에 적합한) 위도신호 복호회로(좁은 category)에 관한 것이다.

*국내 우선권 주장여부
(0 × 표시)
()

[종래 기술의 설명]

*가장 최근에 공지된 발명(고안)과 관련된 기술을 요약 설명함.

1. 기술출처
(해당부분만
선택하여
기재)

(1) 유사특허 또는 출원

*해당특허의 출원번호(또는 등록번호), 명칭, 출원인 등을 기재하고 첨부함.

(2) 배경문헌 또는 제품

*문헌명, 해당Page, 발표년월, 발표자 등을 기재하고 첨부함.
*제품모델명, 제조회사, 제조년월일 기재함.

Specification of the bluetooth system.

(3) 발명(고안)과 관련된
본 발명자의 전출원

*선출원 번호, 출원일(반드시 기재바람), 명칭을 기재함.

예) 종래...에 관한 본 발명(고안)과 관련된...기술은...에 의해 출원된 특허출원 제90-1234호(명칭, 출원일)에 기재되어 있음

예)...기술과 관련있는 종래기술은...에 의해 발표된 IEEE/1992년 10월, P12,5행에 서술됨.

예)...기술과 관련된 종래기술은 시장에서 구입할 수 있는 1992년 5월, 소니(사) 제조 모델 P2836에 개시되어 있음

예)...에 관한 기술은 본 발명(고안)자의 특허출원 제 92-4321호(명칭, 출원일)에 서술되어 있음.

3. 종래기술의 설명

작성 방법: (순서대로 가입)

◆1. 종래기술도면: 관련도면을 양식없이 A4용지에 그림. (사시도, 블록도, 회로도 등...)

◆2. 종래기술 구성: 종래기술의 구성요소들을 도면과 연관하여 간결명료하게 압축설명함.

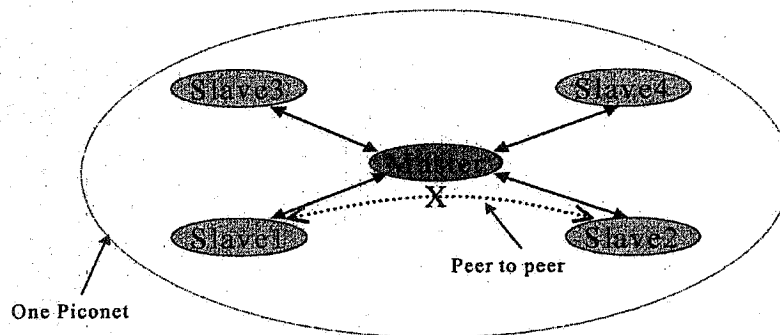
가입예: 00을 달성하기 위해 종래에는 ~하는 A, ~하는 B, ~하는 C, ~하는 D로 구성된 장치를 이용하였다.

◆3. 종래기술 동작: 상기 구성장치가 어떻게 동작하는가를 동작순서에 따라 간략하게 설명함.

◆4. 종래기술의 문제점: 상기 종래기술의 문제점을 지적하고 본 발명(고안)에서 개선하려는 내용(발명의 배경 등 동기 등) 및 개선 효과를 설명함.

◆5. 한 Page가 넘어갈 경우 Page를 삽입하여 작성.

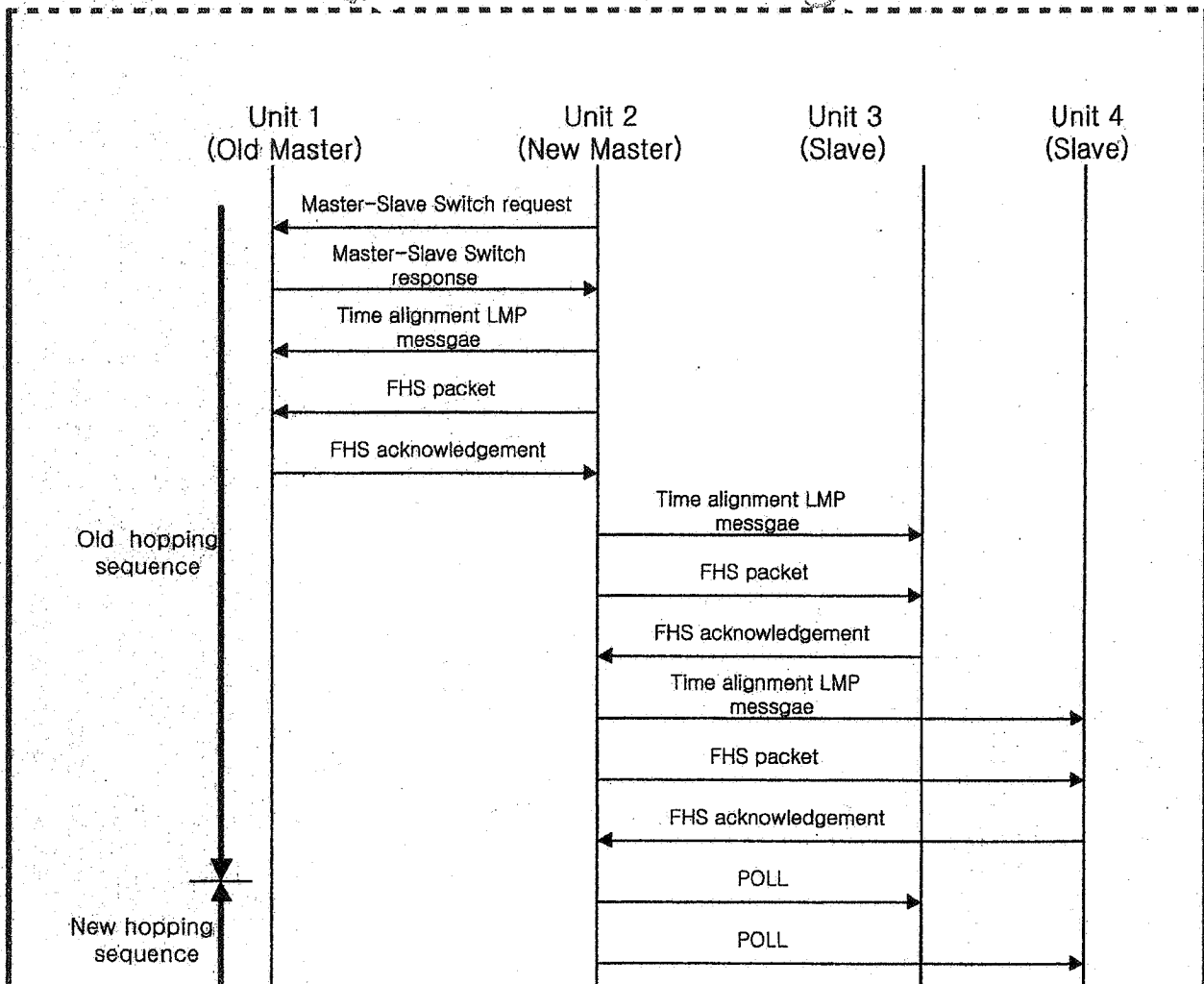
① 종래기술도면



<그림1> 블루투스에서 Peer to Peer communication



<그림2> 패킷 헤더 포맷



<그림3> Master-Slave Switching Mechanism In Bluetooth

② 종래기술구성

<그림1>은 하나의 마스터가 중심이 되어 형성된 피코넷에서 Slave1이 마스터를 거쳐 Slave2와 통신하는 Peer to Peer 통신을 나타내고 있다. 그러나 현 블루투스에서는 지원 불가능하다.

<그림2>는 현재 블루투스의 패킷 헤더 포맷을 나타내며 AM_ADDR는 슬레이브들이 마스터에게 연결을 요청할 때 마스터가 active 통신을 위해 각 슬레이브들을 지정해 주는 주소이다.

<그림3>은 블루투스에서 마스터 unit1 이 unit2 에게 마스터 기능을 넘길 때 먼저 두 unit간에 TDD switching이 수행되고 이 피코넷 안의 다른 슬레이브들에 대해 new master인 unit2가 piconet switching을 수행하는 절차를 나타낸다.

③ 종래기술동작

현재 버전 1.0 블루투스 규격에서는 <그림 1>처럼 마스터를 중심으로 각 슬레이브들과 통신한다. 마스터는 <그림 2> 헤더 포맷의 AM_ADDR에 해당 슬레이브의 주소를 적어 보내면 해당 슬레이브는 다음 슬롯에 헤더 포맷의 AM_ADDR에 자신의 슬레이브 주소를 적어 마스터에게 응답 패킷을 보낸다.

master-slave switching 은 다음과 같이 수행된다. <그림 3>참조

1. unit1과 unit2는 마스터 기능 switching에 서로 동의한다.
2. unit1 과 unit2는 기존 old master의 hopping sequence에 맞춰 TDD switching을 수행한다.
3. unit2가 new master가 되고 unit2는 old master 인 unit1 에게 자신의 클럭에 동기화 맞추도록 new master와 old master의 master-to-slave slots 시작 값 차이를 LMP message를 통해 보낸다.
4. unit2는 unit1에게 새로운 AM_ADDR값 과 unit2에 대한 기타 정보를 가진 FHS packet을 전송한다.
5. unit1과 unit2는 새로운 마스터의 hopping sequence와 clock에 맞춰 동작한다.
6. new master는 피코넷의 다른 슬레이브들에게 3,4,5 번을 다시 수행시킨다. 이를 piconet switching이라 부른다.
7. new master는 각 슬레이브들이 자신의 timing 으로 switch되었는지 확인하기 위해 각각에 poll packet을 전송한다.

④ 종래기술의 문제점

Peer to Peer(PP)통신을 위한 현 블루투스 시스템에서는 크게 3가지의 문제점을 있다.

첫번째 주소체계의 문제이다.

현 블루투스 시스템은 master driven TDD 방식이므로 한 슬레이브가 다른 슬레이브에게 데이터를 전송하길 원한다면 마스터를 거쳐 상대 슬레이브에게 전송되어야 한다. 이때 Peer to Peer(PP)통신을 위한 패킷은 상대 슬레이브 식별을 위해 48bit의 BD_ADDR(Bluetooth Device address)를 추가로 사용해야 한다. 그런데 Ver.1.0 블루투스에서는 <그림 2>의 헤더 포맷을 보듯 상대 슬레이브의 BD_ADDR를 적어 줄 주소체계 또는 여유 공간이 없다. 일반적으로 마스터나 슬레이브는 수신된 패킷의 헤더만 보고 자신의 패킷인지 판단한다. 만약 헤더가 아닌 헤더 위의 payload부분에 상대 슬레이브의 BD_ADDR를 적어준다면 마스터는 payload까지 분석해야 하는 부담을 가진다. 또한 한 슬롯에 한개의 패킷을 보내는 DMT 패킷을 사용한다면 payload 17bytes중 6bytes의 오버헤드를 갖게 되므로 자원의 비효율적인 사용을 초래하게 된다. 본 발명은 PP 통신을 위한 상대 슬레이브 식별을 위해 BD_ADDR 48bits를 사용하지 않고 현재 헤더에서 사용하는 AM_ADDR 36bits를 사용한다.

두번째 슬롯 사용량이 많아진다.

마스터를 경유한 슬레이브간의 통신의 경우 슬레이브간 직접 통신할 경우에 비해 2배의 슬롯이 사용된다. 따라서 한 슬롯 당 평균 전송된 패킷 수(슬롯 이용률)이 낮아진다. 본 발명은 슬롯 이용률이 최대가 되도록 동적으로 마스터의 역할을 하는 유닛을 바꿔 주는 방안이다.

세번째 Master-Slave switching 처리 지연 시간이 비교적 길다.

현 블루투스에서는 슬레이브가 마스터가 되기를 원할 때 Master-Slave switching 발생한다. 이때 기존 마스터의 정보를 새로운 마스터에게 넘겨 줘야 하고 새로운 마스터의 클럭 정보에 맞춰 Tx 와 Rx 타이밍을 바꾸어 주어야 한다. 이를 TDD switching이라 부른다. 마찬가지로 기존의 피코넷에 있던 다른 슬레이브들도 새로운 마스터의 클럭에 맞추어 Tx와 Rx 해야 하며 새로운 마스터로부터 새로운 또는 기존의 AM_ADDR을 받아야 한다. 이를 piconet switching 라 부른다. 즉 기존의 Master-Slave switching은 이렇게 두 단계의 절차에 따라 수행된다.

본 발명은 Master-Slave switching을 기존의 마스터 클럭을 그대로 사용하여 TDD switching만을 수행하게 함으로서 스위칭 처리 지연시간을 단축시키는 방안이다.

4. 발명(고안)의 구체적 설명

작성 방법: (순서대로 기입)

◆1-1. 회로관련 발명

발명회로도: 주변블럭들까지 삽입하여 발명을 블럭도로 작성

상세회로도: 블럭도중에 신규블럭의(발명의 Key point) 상세회로도 작성

파형도 or Flow chart: 가능하면 파형도 삽입, 마이콤 관련사항은 반드시 F/C 작성

◆1-2. 기구관련 발명

발명 도면: 전체적인 발명의 구성을 사시도로 작성

상세 도면: 발명의 구체적인 부분을 분해 사시도 및 단면도등을 이용하여 작성

동작상태도: 발명내용중 동작부가 있을경우 각 동작별로 구성의 상태도 작성

◆2. 발명의 목적: 발명을 이루고자 하는 목적 기술

기입예: 본 발명은 ~을 ~하게 하여 ~하기위한 것을 특징으로 한다.

◆3. 발명의 구성: 발명의 구성요소들을 나열함.

◆4. 발명의 동작(작용): 상기 구성들의 상관동작관계를 상세히 기술.

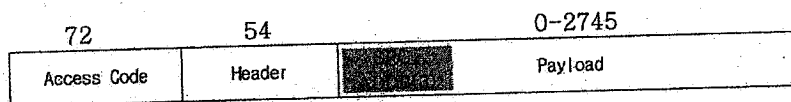
◆5. 발명의 효과: 종래기술에서 해결할 수 없었던 기술적 장점

(새로운 성능, 경제성)을 구체적인 실제품 적용시 효과

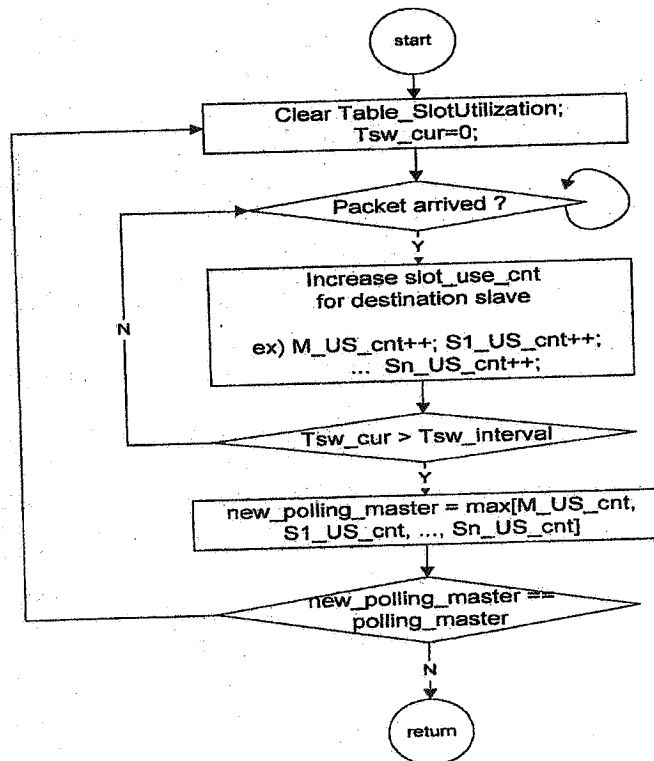
(Data, 도표등 활용)을 예시하여 종합적으로 설명함

◆6. 한 Page가 넘어갈 경우 Page를 삽입하여 작성.

① 본 고안 도면



<그림4> payload에 field를 추가된 블루투스 패킷 포맷



<그림5> Dynamic Master Selection Policy

② 발명의 목적

본 발명은 기존의 블루투스 프로토콜에 큰 변화를 주지 않으면서 Peer to Peer 통신이 이루어지기 위한 주소체계와 자원의 효율성 극대화 및 처리 지연 시간을 최소화하기 위한 고속 및 동적 master-slave switching 방법을 제안하고자 한다.

③ 발명의 구성

<그림4>은 기존 블루투스의 일반 데이터 패킷 포맷을 나타내며 본 발명의 PP통신을 위해 payload에 3bits의 source address field를 첨가하였고 그 값으로 자신의 AM_ADDR을 사용한다. 반면 헤더내의 AM_ADDR field는 상대주소로 사용한다.

.Access code : 마스터의 BD_ADDR을 이용해서 만든다. 한 피코넷에서 모든 슬레이브는 같은 access code를 사용한다.

<그림5>Dynamic Master Selection Policy 은 anchored master와 temporary master가 master-slave switching을 결정하기 위한 알고리즘으로 각 슬레이브와 마스터가 사용한 슬롯의 개수를 관찰하여 새로운 마스터 후보를 알려준다.

<그림6>는 블루투스 성능향상을 위한 fast master-slave switching 알고리즘을 이용한 예를 도식화 한 것이다.

.anchored master : 초기 piconet 을 형성한 unit

.temporary master : anchored master를 대신하여 마스터 기능을 수행하는 unit

④ 발명의 동작(작용)

본 발명은 블루투스에서 PP 통신을 위한 주소체계와 성능향상을 위한 새로운 마스터 설정방법과 이에 따른 간소화된 Master-Slave switching을 제안한다.

먼저 블루투스에서는 PP 통신을 위한 주소체계의 변화가 요구된다. 현재 블루투스에서는 마스터가 특정 슬레이브를 지정하여 데이터를 전송하고 이에 대해 슬레이브는 응답으로 데이터를 전송한다. 즉 master driven TDD 방식이다. 슬레이브는 오직 마스터에게만 데이터를 전송하므로 목적주소(destination address)가 필요 없고 자신의 주소(source address)만 필요하다. 따라서 패킷헤더의 AM_ADDR이 1개만 존재하고 마스터는 특정 슬레이브의 AM_ADDR을 적어 보내고 슬레이브는 자신의 AM_ADDR을 적어 마스터에게 보낸다. 본 발명은 PP 통신을 위해 다음과 같이 새로운 주소체계를 제안한다. <그림1> 참고.

1. 마스터의 AM_ADDR은 "111"이다. 각 active 슬레이브는 마스터가 할당한다.
2. Broadcast packet의 AM_ADDR은 "000"이다.
3. 마스터는 6개의 active 슬레이브와 연결할 수 있다. 기존 블루투스는 7개이다.
4. A 슬레이브가 B 슬레이브와 통신하길 원할 때 마스터를 통해 B 슬레이브의 AM_ADDR을 획득한다.
5. 마스터나 슬레이브는 패킷 헤더의 AM_ADDR에 목적주소를 적는다. 예를 들어 3번을 가정하면 A 슬레이브는 패킷헤더에 B 슬레이브의 AM_ADDR을 적어 마스터에게 보낸다. 마스터는 이 주소를 보고 A 슬레이브로부터 수신된 패킷을 B 슬레이브로 전송한다.
6. 전송 패킷 payload에 자신의 주소(source address)를 적는다. source address는 목적주소의 슬레이브가 슬레이브들로부터 받은 패킷들을 분류하는 작업을 수행하는데 필요하다.

두 번째 블루투스에서는 PP통신을 마스터를 거쳐 송수신 하므로 각 슬레이브로 직접 전송하는 것 보다 2배의 슬롯을 사용하게 된다. 만약 특정 슬레이브에게 데이터가 집중될 경우 한 패킷당 슬롯 이용률이 떨어지게 된다. 이때 이 슬레이브를 마스터로 설정한다면 직접전송이 이루어지고 이용률이 높아진다. 본 발명은 각 unit(마스터, 슬레이브)의 슬롯 사용량을 계산하여, 임시 마스터를 설정하는 방법을 제안한다. <그림5>를 보면 Tsw_interval의 시간 간격동안 각 unit의 송수신하는 패킷의 슬롯 사용 양을 계산하여 가장 많은 슬롯을 사용한 unit을 temporary master로 지정한다.

세번째 fast Master-Slave Switching 방법을 제안한다.

anchored master가 temporary master에게 Master-Slave Switching을 하고자 할 경우 마스터 기능을 넘겨준다. anchored master는 temporary master가 될 수 있는 슬레이브를 지정할 수 있고 그 기능을 취소 할 수도 있다. temporary master는 anchored master의 BD_ADDR을 이용한 frequency hopping sequence와 클럭을 그대로 사용한다. 따라서 피코넷의 모든 슬레이브들에게 FHS 패킷을 전송할 필요가 없다. FHS 패킷에는 새로운 마스터의 BD_ADDR과 클럭정보가 들어 있다.

<그림6>를 통해 fast Master-Slave Switching 절차를 알아보자. unit 1은 anchored master이고 위 두번째에서 제안한 Dynamic master selection policy를 통해 unit2에게 마스터의 기능을 넘기고자 한다.

1. anchored master와 unit2는 마스터 기능 교환에 대해 서로 동의 해야 한다.
2. 서로 동의가 되었다면 anchored master와 unit2는 TDD switching을 수행한다.
3. anchored master는 unit2에게 각 슬레이브의 AM_ADDR 같은 기본적인 마스터 정보를 넘겨준다. unit 2는 temporary master가 되었다. 만약 temporary master인 unit2가 Dynamic master selection policy를 통해 unit3에게 마스터 기능을 넘기고 싶다면 다음과 같은 절차를 따른다.
7. temporary master는 anchored master에게 unit3에게 마스터의 기능을 넘길 것을 요청한다.
8. 서로 동의하면 anchored master와 temporary master는 TDD switching을 한다.
9. temporary master는 anchored master에게 수정된 piconet 정보를 가진 LMP message를 보낸다. Unit2는 슬레이브로 동작하고 anchored master는 마스터 역할을 수행한다.
10. anchored master는 다시 unit2 대신 unit3에게 위 1,2,3 번을 수행한다.

⑤ 발명의 효과

1. 기존 블루투스 시스템에서 주소체계를 변화시켜 Peer to Peer 통신을 가능하게 한다.
2. 각 슬레이브들의 슬롯 이용률을 근거로 master-slave switching 수행하여 무선에서 자원의 효율을 높인다.
3. 기존 블루투스의 master-slave switching 보다는 보다 고속 master-slave switching 방법을 제안함으로써 스위칭 처리 지연시간을 단축시킨다.

<p>0 특허발명과 기술범위를 결정하는 매우 중요한 항목임.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 독점권을 얻고싶은 특정 사항만을 기술한다. - 본 발명의 특징과 같은 효과를 얻기위해서 필요한 신규의 구성요소를 기술한다. <p>【 기재 예 】</p> <p>1. 상위개념(독립항)</p> <ul style="list-style-type: none"> - XXX기능을 하는 A와 YYY기능을 하는 B로 구성된 00 장치(회로) - A step과 B step과 C step으로 이루어지는 00 방법 <p>2. 하위개념(종속항)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 제1항(독립항 인용)에 있어서: 동신호검출부(수단)는 --하는 --와, --하는 --로 구성된 00 장치(회로) - 제1항(독립항 인용)에 있어서 A step의 ZZ가 A1인 00 방법 <p>3. 상위개념(독립항)</p> <p>-----</p> <p>-----</p>	<p>5. 청구의 범위</p> <p>1. Peer-to-Peer Communication을 위해 헤더의 AM_ADDR을 목적주소로 하고 payload에 AM_ADDR을 추가하여 소스주소로 사용하는 방식</p> <p>2. 각 슬레이브의 slot utilization을 이용하여 동적으로 마스터를 선택하는 방식</p> <p>3. Fast Master-Slave Switching Mechanism</p> <ul style="list-style-type: none"> . 기존 마스터의 클락과 frequency hopping sequece를 사용하는 방식 . anchored master와 temporary master를 운영하는 방식
<p>4. 도면의 간단한 설명</p> <p>첨부된 도면의 간단한 설명을 기술함</p> <p>● 통상적으로 제 1도 또는 제 2도는 종래기술의 회로도들 그림다.</p> <p>【 기재 예 】</p> <p>제 1도: 종래의 모니터 블록도</p> <p>제 2도: 본발명의 모니터 블록도</p> <p>제 3도: 2도의 00 블록의 상세회로도</p> <p>제 4도: 3도의 파형도</p>	<p>제 1도:</p> <p>제 2도:</p> <p>제 3도:</p> <p>제 4도:</p> <p>제 5도:</p>

EXHIBIT B

<Invention Disclosure Form>

Title of the Invention: Addressing policy for peer-to-peer communication in Bluetooth

Details of the Inventors

Name	Residential registration No.	Telephone No.	Percentage (%)
KANG hyun sook	701122-2480714	0331-200-3337	25
LEE tae jin	660704-1057711	031-200-3214	25
PARK jong hun	730717-1030715	031-200-3214	25
JANG kyung hun	70028-1405318	031-200-3411	25

Submission date to IP Group: October 27, 2000

First assignment to representing attorney: November 6, 2000

Specification of the Invention (Device)

1. Title of the Invention (Device)

A fast and dynamic master-slave switching policy for peer-to-peer communication by Bluetooth

2. Background of the Invention (Device)

In Bluetooth system, one unit can constitute a piconet and maximum seven slave units can attend the piconet, with centering the master unit. In present Bluetooth Ver.1.0, only master-to-slave communication is defined, but not the peer-to-peer communication between the slaves.

Therefore, inter-slave communication may be possible only by the relay, that is, through the master using upper layer. However, inter-slave communications using

upper layer causes inefficient use of resources and delay of transmission in terminal ends, and thus inter-slave communication on Bluetooth layer 2 is necessary. The proposed invention provides an address policy of a Bluetooth system, which enables inter-slave communication without requiring change of the packet structure, and also provides a dynamic master-slave switching policy according to the flow of traffic to thus improve inefficiency of resource in the communications of slaves via the master. Additionally, because it takes a considerable amount of processing time for the existing master-slave switching, an improved high speed master-slave switching policy is also proposed.

Detailed Description of the Invention (Device)

Drawings

1. Prior Art

<FIG. 1> Peer-to-peer communication in Bluetooth

<FIG. 2> Packet header format

<FIG. 3> Master-Slave Switching Mechanism in Bluetooth

2. Construction of prior art

FIG. 1 illustrates a peer-to-peer communication in which slave 1 communicates with slave 2 via the master in a piconet system having one master as a center. However, this is not supported by the current Bluetooth.

FIG. 2 shows the packet header format of the current Bluetooth, in which AM_ADDR indicates the address that the master gives to each slave for active communication when the slaves request the master for connection.

FIG. 3 shows the procedures of unit 2 taking over the master role of unit 1, in which the two units perform TDD switching and unit 2, as a new master, performs piconet switching with respect to the other slaves of the piconet.

3. Operation of the prior art

In the current version 1.0 Bluetooth specification, the master is at the center when the slaves communicate as shown in FIG. 1. When the master writes the address of a corresponding slave in AM_ADDR of the header format of FIG. 2 and transmits it, the corresponding slave writes its slave address in the AM_ADDR of the header format of the next slot and sends a response to the master.

The master-slave switching is performed by the following order (see FIG. 3).

- 1) Unit 1 and unit 2 agree with the master role switching.
- 2) Unit 1 and unit 2 perform TDD switching according to the hopping sequence of the old master.
- 3) Unit 2 becomes a new master and sends to unit 1, that is, to old master, a difference of starting values of master-to-slave slots of the new master and the old master with LMP message so that unit 1 can synchronize to its clock.
- 4) Unit 2 transmits to unit 1 a FHS packet which contains new AM_ADDR and other information about unit 2.
- 5) Unit 1 and unit 2 operate according to the hopping sequence and clock of the new master.
- 6) The new master has the other slaves of the piconet repeat operations 3, 4, 5. This is the 'piconet switching.'
- 7) The new master transmits a poll packet to every slave to confirm that the

slaves are switched to its own timing.

4. Disadvantages of the prior art

The current Bluetooth system for peer-to-peer communication has mainly three drawbacks.

First, the problem associated with addressing system.

The current Bluetooth system adopts master-driven TDD scheme, which requires that data be transmitted to a corresponding slave via the master if one slave wants to send data to the corresponding slave. The packet for peer-to-peer (PP) communication has to additionally use 48bit of BD_ADDR (Bluetooth Device address) to identify the corresponding slave. However, Ver.1.0 Bluetooth does not have an addressing system or reserved space to write BD_ADDR of the corresponding slave (see header format of FIG. 2). A master or a slave generally determines whether the received packet belongs to itself according to the header of the packet. If BD_ADDR of the corresponding slave is written in the payload next to the header, the master would have to take the burden of analyzing the payload too. Additionally, if DM1 packet is used, that is, if one packet is sent for one slot, 6 bytes of overhead is incurred among the 17 bytes of payload, which means the resources will be used inefficiently. The proposed invention uses AM_ADDR 3 bits as currently used by the header, and does not use BD_ADDR 48 bits to identify the corresponding slave to perform PP communication.

Second, more slots are used.

Inter-slave communication via the master requires two times more slots than direct communication. Accordingly, the average of packet transmission per one slot

<FIG. 4> illustrates a general data packet format of the existing Bluetooth, which is added with a 3-bit source address field in the payload for PP communication. Its own AM-ADDR is used as a value for the source address field. The address of a corresponding unit is used for the AM_ADDR field of the header.

Access code: made by using BD_ADDR of the master. All the slaves of the piconet use the same access code.

<FIG. 5> shows an algorithm of the dynamic master selection policy, according to which anchored master and temporary master determine master-slave switching. The number of slots used by the slaves and the master is checked, and candidates for a new master is notified.

<FIG. 6> shows one example of fast master-slave switching algorithm to improve Bluetooth performance.

- anchored master: unit forming an initial piconet
- temporary master: unit performing a master role on behalf of an anchored master

4. Operation (working) of the proposed invention

The invention proposes a new master setting method and master-slave switching for addressing system and performance improvement of PP communication in Bluetooth.

First, in Bluetooth, change of addressing system is required to perform PP communication. Under the current Bluetooth, a master designates a certain slave, transmits data to it, and the slave transmits data in response to the received data. In other words, the 'master-driven TDD' scheme is used. Because the slave is only

required to transmit data to the master, destination address is not necessary but only the source address is required. Accordingly, only one AM_ADDR exists in the packet header, and the master writes the AM_ADDR of the certain slave and the slave writes its own AM_ADDR and sends it to the master. The proposed invention provides the following new addressing system for the PP communication (see FIG. 1).

- 1) AM_ADDR of the master is "111" Master designates each active slave.
- 2) AM_ADDR of the broadcast packet is "000"
- 3) The master can connect to six active slaves. The existing Bluetooth have even units.
- 4) When slave A wants to communicate with slave B, slave A acquires AM_ADDR of slave B via the master.
- 5) Either the master or the slave writes destination address in AM_ADDR of the packet header. Taking number 3 for example, the slave A writes AM_ADDR of slave B in the packet header and sends it to the master. The master notes the address, and transmits the packet received from slave A to slave B.
- 6) Write the source address in the payload of the transmission packet. The source address is necessary for the slave at the destination to categorize the packets received from the slaves.

In the second Bluetooth where the PP communication is performed via the master, two times more slots are used than when transmitting the data to the slaves directly. The slot use rate per packet will deteriorate if data is congested in certain slave. If the certain slave is set to be a master, then the direct transmission will be used and the use rate will be enhanced. The invention proposes a method of setting a temporary

TDD switching.

9) The temporary master sends LMP message containing corrected piconet information to the anchored master. Unit 2 operates as a slave, and the anchored master again operates as a master.

10) The anchored master performs the procedures 1, 2 and 3 with unit 3.

5. Effect of the proposed invention

- 1) Addressing system of existing Bluetooth system is changed and peer-to-peer communication is enabled.
- 2) Because the slaves perform master-slave switching based on the slot use rates, efficiency of using wireless resources is enhanced.
- 3) A master-slave switching faster than the existing Bluetooth master=slave switching is provided so that delay in switching processing can be reduced.

5. Claims

1. A method for peer-to-peer communication, using a destination address with AM_ADDR of header and a source address with a payload added with AM_ADDR.

2. A method of dynamically selecting a master, using a slot utilization of each slave.

3. A fast master-slave switching mechanism

- A method of using a clock and a frequency hopping sequence of an existing master.
- A method of operating an anchored master and a temporary master.

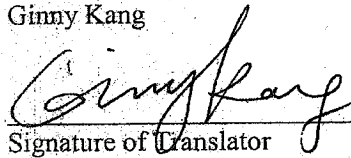
VERIFICATION OF A TRANSLATION

I, the below undersigned translator, hereby state and declare that:

- a) My name and post office address are as stated below.
- b) That I am well acquainted with the English and Korean languages.
- c) That the following is a correct translation into English of the Information Disclosure Form of Samsung Electronics Co., Ltd., for the invention of U.S. Patent Application No. 09/901,153, filed July 10, 2001, and I make the solemn declaration conscientiously believing the same to be true.

July 19, 2006
Date

Gimmy Kang


Signature of Translator

c/o Nawoo Patent & Law Firm

8th Floor, Daelim Building 1600-3

Seocho-dong, Seocho-gu, Seoul

EXHIBIT C
(REQUEST
TO
FILE
APPLICATION)

상세내역조회

EC050132
SEC05177

원문보기

Title of invention

발명명칭	블루투스에서 Peer to Peer 통신을 위한 Addressing Policy Policy Address policy for peer-to-peer communication in Bluetooth	진행상태	위임
------	---	------	----

발명자 Inventors	성명	영문	한문	주민번호	전화번호	지분(%)
	대표	사외	부서명 (발명시)			
	강현숙	KANG HYUN SOOK	康賢淑	701122-2480714	0331-200-3337	25
	Y	사내	NS Lab.(중연)			
	이태진	Lee Tae Jin	李泰珍	660704-1057711	031-200-3214	25
	N	사내	NS Lab.(중연)			
	박종현	PARK JONG HUN	朴鍾憲	730717-1030715	031-200-3214	25
	N	사내	NS Lab.(중연)			
	장경훈	JANG KYUNG HUN	張景訓	700228-1405318	031-200-3411	25
	N	사내	NS Lab.(중연)			

Submission date to IP Group

직무발명	작성(상신일)	2000/10/26	부서장 결재일	2000/10/27
	특허부서 접수일자	2000/10/27	접수번호	AO-200010-017-1

Oct. 27, 2000

선행기술조사	의뢰일자	//	회신일자	//	조사업체	-
--------	------	----	------	----	------	---

특허부서	결정일자	2000/10/27	결정내용	(출원)-일반출원
검토결정	심사청구	-/Yes	권리구분	특허
	관리소속	중연-NS Lab	출원담당자	김두일

관련번호	접수번호	출원번호	진행상태
------	------	------	------

공개기보	의뢰일자	//	의뢰업체	-
	게시일자	//	공개번호	-

발명평가	발명자	일자	2000/10/26	등급	A급
	발명부서장	일자	2000/10/27	등급	A급
	출원담당자	일자	2000/10/27	등급	A급
	평가위원회	일자	2000/10/27	등급	A급

Date of Assignment : Nov. 6, 2000 Attorney

출원위임 Assignment	위임일자	2000/11/06	대리인	정홍식 Hong SiK Jeong
	초안통보일	//	명세서작성자	
	초안회신일	//	현재 담당자	
	출원기한일	//		
	위임의견			

출원	출원일자	//	출원번호	--	출원종류	-
	독립항수 (최초/현재)	/	속항수 (최초/현재)	/	항수합 (최초/현재)	/
	명세면수	-	도면면수	-	도면수	-

심사청구	청구일자	//	청구결정일자	//
------	------	----	--------	----

공개공보	공개일자	//	공개번호	-
거 절	거절일자	//	거절차수	-
	답변일자	//	거절사유	-
공고공보(구)	공고결정	//	공고번호	-
	공고일자	//		
등 록	사정일자	//	등록일자	//
	권리만료일	//	등록번호	-
등록공고	일자	//		
IPC 코드	-	-	-	-
종 료	종료일자	//	종료사유	--
종료관련사건	접수번호	-	출원번호	-
			진행상태	-